

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-160525

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)6月20日

B 29 C 45/78  
 45/27  
 45/73  
 G 11 B 7/26  
 // B 29 L 17:00

7639-4F  
 6949-4F  
 7639-4F  
 8120-5D  
 4F

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 射出成形用金型及び該金型を用いたディスク基板の成形方法

⑯ 特 願 昭63-317267

⑰ 出 願 昭63(1988)12月14日

⑱ 発 明 者 柴 田 康 雅 千葉県君津郡袖ヶ浦町上泉1660番地 出光石油化学株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 庄 嶋 敏 樹 千葉県君津郡袖ヶ浦町上泉1660番地 出光石油化学株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 小 島 光 太 郎 千葉県君津郡袖ヶ浦町上泉1660番地 出光石油化学株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 出光石油化学株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号  
 ⑲ 代 理 人 弁理士 木下 実三 外2名

## 明 細 書

## 1. 発 明 の 名 称

射出成形用金型及び該金型を用いたディスク基板の成形方法

## 2. 特 許 請 求 の 範 囲

(1) 固定金型と可動金型との突き合わせ面に形成されるキャビティと、樹脂が熔融射出されるスプルーと、このスプルーから前記キャビティに前記樹脂を導入するゲート部を有する射出成形用金型において、

前記スプルー外周近傍に前記ゲート部近傍と独立した温度制御手段を設けたことを特徴とする射出成形用金型。

(2) 第1請求項記載の射出成形用金型を使用し、固定金型と可動金型との突き合わせ面に形成されるディスク状キャビティに、スプルーからゲート部を介して熔融樹脂を射出するディスク基板の成形方法において、

前記スプルー近傍に設けた第1の温度制御手段

による前記スプルーを冷却する温度制御と、前記ゲート部近傍に設けた第2の温度制御手段による前記ゲート部を保温する温度制御とをそれぞれ独立に行うことを特徴とするディスク基板の成形方法。

## 3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、プラスチック成形品の射出成形用金型及びこの金型を使用したディスク基板の成形方法に関する。

## 〔従来の技術〕

光ディスク基板、ビデオディスク基板等の成形には、通常、射出成形法が用いられている。従来の射出成形用金型を使用した射出成形法によれば、射出成形の際、キャビティに沿って可動金型と固定金型にそれぞれ形成された熱媒体流路に所定温度の熱媒体、例えば水を流して、キャビティ内に射出された熔融樹脂とスプルー内の熔融樹脂の冷

却固化とを行っている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、スプルーの外周近傍に形成された熱媒体流路に流す水の温度を低温（例えば10～40℃）に設定した場合には、スプルー内の溶融樹脂も速やかに冷却固化するため、成形サイクルの短縮化を図ることができる。しかし、逆にキャビティ内で冷却される樹脂の内外周部における温度分布が不均一化になるため、得られた基板の複屈折の分布がばらついたり、反りが生じたりして、光学特性と機械的特性に関して問題が生じる。また、スプルー外周が冷却されているため、ゲート部の型温度も比較的低くなり、射出された樹脂が冷却され、その粘度上昇に基づくゲート部の昇圧により、シルバーストリークが発生するという問題もある。

一方、熱媒体流路に流す水の温度を高温（例えば50～90℃）に設定した場合には、キャビティ内で冷却された樹脂の内外周部における温度分

布が均一化されるため、光学特性と機械的特性が共に優れた基板を得ることができる。しかし、スプルー内の溶融樹脂にとっては、樹脂の冷却固化が遅くなるためサイクルタイムが長くなるばかりでなく、スプルーの冷却不足による耐型不良が発生しやすく、基板の連続成形が不可能になるという問題が生じる。

なお、特開昭61-217225号公報によれば、スプルー近傍にこのスプルーを加熱する手段と冷却する手段とを設けるようにした射出成形金型が開示されている。しかし、この構成によれば、Ⅰ．加熱と冷却の切り換え操作が必要であり、その際の応答が遅いため、成形サイクルが長くなって連続生産に不利である、Ⅱ．温度の制御や安定化が困難である、Ⅲ．基板中心部を含むスプルーブッシュ全体の温度が均一に冷却されるため、樹脂が冷却されすぎて、センター穴の形成が困難になるという問題が生ずる。

本発明は、光学特性と機械的特性が良好な成形品が得られ、且つ成形サイクルを短縮することが

できる射出成形用金型及びこの金型を用いたディスク基板の成形方法を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、固定金型と可動金型との突き合わせ面に形成されるキャビティと、樹脂が溶融射出されるスプルーと、このスプルーから前記キャビティに前記樹脂を導入するゲート部を有する射出成形用金型において、前記スプルー外周近傍に前記ゲート部近傍と独立した温度制御手段を設けたことを特徴とする。

スプルー近傍に設ける温度制御手段は、例えば熱媒体流路として、ここに所定温度の水等の熱媒体を流すことにより構成したり、ペルチェ効果素子等の加熱冷却素子を配置して構成することができる。

また、ゲート部近傍にはスプルー近傍とは独立した温度制御手段、例えば熱媒体流路として、ここに所定温度の水等の熱媒体を流したり、加熱吸熱素子を配置したり、又は前記スプルー近傍部に

設けた温度制御手段との間に断熱層を形成して、前記スプルー部の冷却により、ゲート部が冷却されないような構造としてある。ここで、断熱層としては、空気、ガラスバルーン、各種発泡体など熱伝導率の低い材料の層を介在させることにより構成することができる。

この射出成形用金型によって成形するプラスチック成形品は特に限定されるものではなく、光ディスク基板、ビデオディスク基板、眼鏡レンズ等任意であるが、特に光学部材用成形品である。

また、本発明は、上記射出成形用金型を使用し、固定金型と可動金型との突き合わせ面に形成されるディスク状キャビティに、スプルーからゲート部を介して溶融樹脂を射出するディスク基板の成形方法において、前記スプルー近傍に設けた第1の温度制御手段によるスプルーを冷却する温度制御と、前記ゲート部近傍に設けた第2の温度制御手段によるゲート部を保温する温度制御とをそれぞれ独立に行うことを特徴とする。

ここで、ポリカーボネート樹脂光ディスク基板

(厚み1.2mm、径130mm)を成形する場合に、たとえばスプルー近傍に設ける第1の温度制御手段を熱媒体流路として、ここに熱媒体を20~70ℓ/minの流量で流し、その温度を20~40℃とするのが適当である。

ゲート部近傍に設ける第2の温度制御手段を熱媒体流路として、ここに熱媒体を流す構成とした場合、その熱媒体の温度設定は、40℃以上とし、好ましくは80~130℃とする。熱媒体の流量としては、20~70ℓ/minが適当である。

次に、前記第2の温度制御手段の熱媒体流路に変えて、断熱層を形成した構造とした場合には、ゲート部近傍は、第1の温度制御手段によって冷却される影響を受けることが少なくなると共に、高温樹脂の流れによって通常80℃以上に保たれる。なお本発明にあっては、断熱層の形成と熱媒体流路と設ける二つの構成とすることにより精液制御が可能となる。

スプルーから熔融射出される樹脂は、温度を310~350℃とし、圧力を250~350kg/cm<sup>2</sup>とするのが適当である。

cdとするのが適当である。

可動金型と固定金型にキャビティに沿ってそれぞれ形成された熱媒体流路に流す熱媒体は、温度を100~130℃とし、流量は20~70ℓ/minとするのが適当である。また、キャビティに射出された熔融樹脂の冷却時間は、10~18秒が適当である。

上記熱媒体流路に流す熱媒体としては、水等を使用することができる。

使用する成形用樹脂は、ポリカーボネート樹脂(Mv:12000~18000)が好ましいが、アクリル樹脂、非晶性ポリオレフィン等任意である。

なお、本発明において、射出成形には、射出圧縮成形の場合を含むものである。

#### [作用]

本発明の成形方法によれば、スプルー近傍に第1の温度制御手段を設けると共に、ゲート部近傍に第2の温度制御手段を設けたことにより、スプ

ルー近傍に設けた第1の温度制御手段はスプルー外周を冷却し、ゲート部近傍に設けた第2の温度制御手段はゲート部近傍を保温するというように、異なる温度制御をそれぞれ独立に行うことが可能になる。この結果、キャビティ内に射出された樹脂がゲート部で冷却されることなくキャビティに充填されるため、基板の内外周部における樹脂の温度分布が均一になり、光学特性と機械的特性の良好な基板が得られる。同時に、射出成形後、スプルー内の熔融樹脂は速やかに冷却固化するため、成形サイクルの短縮化を図ることができる。

#### [実施例]

第1図を参照して、本発明の一実施例に係る射出成形用金型及びこの金型を用いたディスク基板の成形方法を説明する。

この射出成形用金型は、固定側ダイブレード1に取り付けられた固定金型2と可動側ダイブレード3に取り付けられた可動金型4とを有し、スペーサ16、17を介してこれらの固定金型2と可

動金型4とが突き合わされた面に形成されるディスク状の隙間が光ディスク基板等を成形するためのキャビティ5となる。

固定金型2の中央部には、円筒状のスプルーブッシュ6を埋設し、このスプルーブッシュ6の中心線に沿って熔融樹脂が射出されるスプルー7を形成する。また、この固定金型2内には、キャビティ5から適当な距離をおいて複数の環状熱媒体流路15を形成しておく。

他方の可動金型4の中央部には、円筒状のセンター部材8を埋設し、このセンター部材8の中心線に沿ってカットピン9を配する。可動金型4の内周面には記録担体となるビット、溝等が形成されたスタンパー10を設け、このスタンパー10をスタンパーホルダー11で固定する。また、この可動金型4内にも、キャビティ5から適当な距離をおいて複数の環状熱媒体流路15を形成しておく。

固定金型2と可動金型4とが突き合わされた際、これらのスプルーブッシュ6とセンター部材8と

によって形成された空隙が、スプルー7からキャビティ5に溶融樹脂を導入するゲート部12となる。

そして、スプルー7近傍であってゲート部12から離れた位置のスプルーブッシュ6内にスプルー7の外周を囲むように冷却用の第1の温度制御手段である第1の環状熱媒体流路13を形成すると共に、ゲート部12近傍のスプルーブッシュ6内に保温用の第2の温度制御手段である第2の環状熱媒体流路14を形成する。また、センター部材8内にも、カットピン9近傍であってゲート部12から離れた位置に冷却用の第3の環状熱媒体流路13Aを形成すると共に、ゲート部12近傍に保温用の第4の環状熱媒体流路14Aを形成する。

次に、上記射出成形用金型を用いた光ディスク基板の成形方法を説明する。

第1図に示すように、固定金型2と可動金型4とを突き合わせ、固定金型2と可動金型4の熱媒体流路15に、120℃の加圧水を40ℓ/min

の流量で流しておく。また、スプルーブッシュ6とセンター部材8の第2、第4の熱媒体流路14、14Aには、80℃の水を40ℓ/minの流量で流しておく。

そして、溶融した330℃のポリカーボネート樹脂(Mv:14800)を射出シリンダー17から300kg/cm<sup>2</sup>の圧力でスプルー7内に射出し、ゲート部12を介してこの溶融樹脂をキャビティ5内に導入する。このキャビティ5内に射出された溶融樹脂は、固定金型2と可動金型4の熱媒体流路15内に流れる加圧水によって12.5秒で冷却固化させる。

一方、スプルーブッシュ6とセンター部材8の第1、第3の熱媒体流路13、13Aに35℃の水を40ℓ/minの流量で常時流すことにより、スプルー7内の溶融樹脂を冷却固化させる。

上記成形方法により得られた光ディスク基板について、複屈折を測定した結果を第2図に示す。また、比較例として、スプルーブッシュ6とセンター部材8に第2、第4の熱媒体流路14、14

Aを形成していない射出成形用金型を用いて上記実施例と同様にして光ディスク基板を射出成形した。この光ディスク基板についての複屈折も第2図に併せて示す。同図で、曲線Aが実施例に係る光ディスク基板の複屈折であり、曲線Bが比較例に係る光ディスク基板の複屈折である。

このグラフより、実施例に係る光ディスク基板の場合、第2の熱媒体流路14によってキャビティ5内に射出された樹脂の温度分布が均一化したため、複屈折のばらつきは、±10nm(ダブルパス)以内に抑えられ、基板の内周部から外周部まで略均一であった。また、複屈折の経時変化も、キャビティ5内の樹脂の温度分布が均一化して、熱応力が低減したため、1週間経過後でも殆ど変わらなかった。

これに対して、比較例に係る光ディスク基板の場合、内周部の複屈折が+32nm(ダブルパス)、外周部の複屈折が-20nm(ダブルパス)と半径方向のばらつきが著しく大きく、光学特性が不良であることがわかる。また、複屈折の経時変化は、

成形後24時間経過した時点で、内周部で+5~10nm(ダブルパス)であった。

次に、これらの実施例と比較例に係る光ディスク基板の機械的特性を測定した。この機械的特性の測定は、反り、面振れ、スキュー角及び面振れ加速度について行ったものである。その測定結果を下記の表1に示す。

表 1

	反り ( $\mu\text{m}$ )	面振れ ( $\mu\text{m}$ )	スキュー角 ( $^{\circ}$ )		面振れ 加速度 ( $\text{m/sec}^2$ )
			r	$\theta$	
実施例	-9.55	20.95	-0.28	-1.00	4.08
比較例	-30	35	-2.0	-1.50	7.0

この測定結果より、実施例の光ディスク基板は、比較例の光ディスク基板と比べて、反り、面振れ、スキュー角及び面振れ加速度のいずれの値も小さく、良好な機械的特性を有していることがわかる。

また、本実施例によれば、スプルーブッシュ6内のスプルー7近傍に形成した第1の熱媒体流路13によって、スプルー7内の溶融樹脂が速やか

に冷却固化したため、成形時間が短縮化するという効果も得られた。また、第1の熱媒体流路には、常時一定の温度の熱媒体を流しているのので、射出樹脂の温度は一定しており、成形されたディスク基板の性能もばらつきがなく、安定したものであった。

更に、ゲート部12での昇圧が小さかったため、シルバーストリークの発生は見られなかった。

なお、上記実施例では、センター部材9内にも、冷却用の第3の熱媒体流路13Aを形成すると共に、保温用の第4の熱媒体流路14Aを形成したが、これらは設けず、第1の熱媒体流路13と第2の熱媒体流路14とを、スプルーブッシュ6内だけに形成するようにしてもよい。

#### 〔発明の効果〕

本発明に係る射出成形用金型によれば、光学特性と機械的特性が良好なプラスチック成形品が得られ、且つ成形サイクルを短縮することができる。そして、この金型を用いたディスク基板の成形方

法によれば、複屈折のばらつきと経時変化が小さく、また反り、面振れ等に関する機械的特性の良好なディスク基板が得られる。

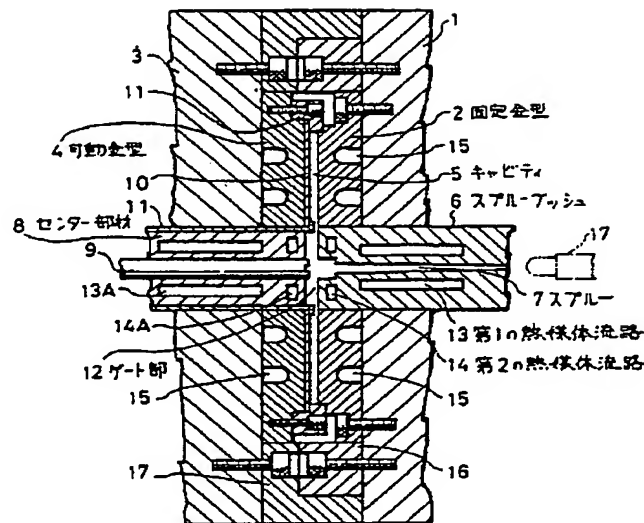
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例に係る射出成形用金型の断面図、第2図は実施例と比較例に係る成形方法によって得られた光ディスク基板の複屈折を測定したグラフである。

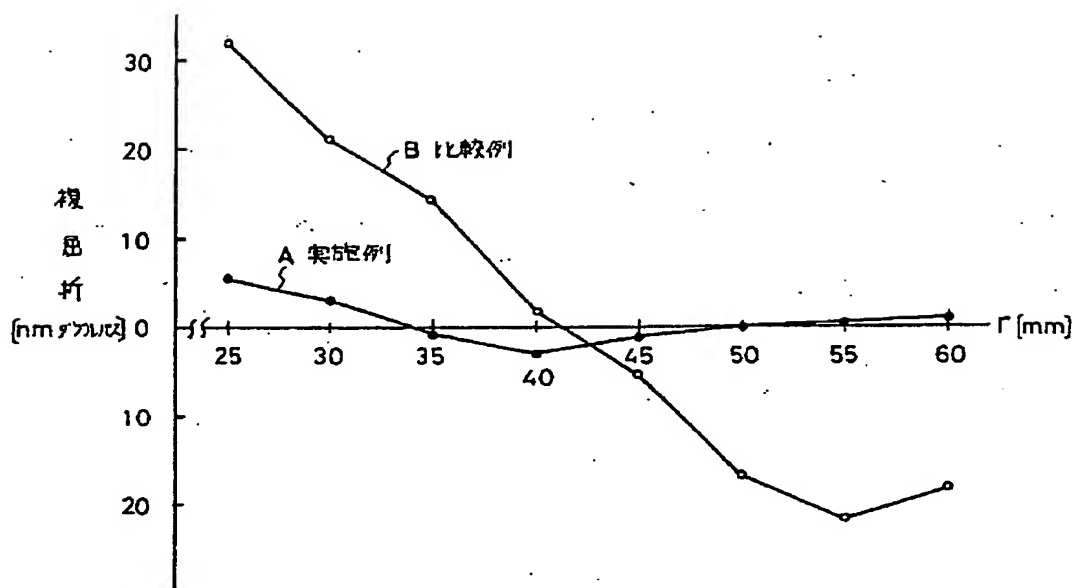
2…固定金型、4…可動金型、5…キャビティ、6…スプルーブッシュ、7…スプルー、12…ゲート部、13…第1の熱媒体流路、14…第2の熱媒体流路。

出願人 出光石油化学株式会社  
代理人 弁理士 木下 實三  
(ほか2名)

第1図



第 2 図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第2部門第4区分  
 【発行日】平成5年(1993)8月3日

【公開番号】特開平2-160525  
 【公開日】平成2年(1990)6月20日  
 【年通号数】公開特許公報2-1606  
 【出願番号】特願昭63-317267  
 【国際特許分類第5版】

B29C 45/78 7365-4F  
 45/27 6949-4F  
 45/73 6949-4F  
 G11B 7/26 7215-5D  
 // B29L 17:00 4F

手続補正書(自発)

平成4年5月26日

特許庁長官 深沢 亘 殿

1. 事件の表示

特願昭63-317267号

2. 発明の名称

射出成形用金型及び該金型を用いたディスク基板の成形方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 〒100 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号

名称 出光石油化学株式会社

代表者 本郷 睦

4. 代理人

住所 〒168 東京都新宿区大久保一丁目1番7号

高木ビル4F 電話(03)3205-8471

氏名 (7908) 弁護士 木下 實三

5. 補正命令の日付 自発

6. 補正により増加する請求項の数 なし

7. 補正の対象 明細書全文および図面

8. 補正の内容

- (1) 明細書全文を別紙の通り補正する。
- (2) 第2図を別紙の通り補正する。
- (3) 第3図を追加する。

全文訂正明細書

1. 発明の名称

射出成形用金型及び該金型を用いたディスク基板の成形方法

2. 特許請求の範囲

(1) 固定金型と可動金型との突き合わせ面に形成されるキャビティと、樹脂が熔融射出されるスプルーと、このスプルーから前記キャビティに前記樹脂を導入するゲート部を有する射出成形用金型において、

前記スプルー外周近傍に前記ゲート部近傍と独立した温度制御手段を設けたことを特徴とする射出成形用金型。

(2) 第1請求項記載の射出成形用金型を使用し、固定金型と可動金型との突き合わせ面に形成されるディスク状キャビティに、スプルーからゲート部を介して熔融樹脂を射出するディスク基板の成形方法において、

前記スプルー近傍に設けた第1の温度制御手段

による前記スプルーを冷却する温度制御と、前記ゲート部近傍に設けた第2の温度制御手段による前記ゲート部を保温する温度制御とをそれぞれ独立に行うことを特徴とするディスク基板の成形方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、プラスチック成形品の射出成形用金型及びこの金型を使用したディスク基板の成形方法に関する。

#### 〔従来の技術〕

光ディスク基板、ビデオディスク基板等の成形には、通常、射出成形法が用いられている。従来の射出成形用金型を使用した射出成形法によれば、射出成形の際、キャビティに沿って可動金型と固定金型にそれぞれ形成された熱媒体流路に所定温度の熱媒体、例えば水を流して、キャビティ内に射出された溶融樹脂とスプルー内の溶融樹脂の冷

布が均一化されるため、光学特性と機械的特性が共に優れた基板を得ることができる。しかし、スプルー内の溶融樹脂にとっては、樹脂の冷却固化が遅くなるためサイクルタイムが長くなるばかりでなく、スプルーの冷却不足による離型不良が発生しやすく、基板の連続成形が不可能になるという問題が生じる。

なお、特開昭61-217225号公報によれば、スプルー近傍にこのスプルーを加熱する手段と冷却する手段とを設けるようにした射出成形金型が開示されている。しかし、この構成によれば、i. 加熱と冷却の切り換え操作が必要であり、その際の応答が遅いため、成形サイクルが長くなって連続生産に不利である、ii. 温度の制御や安定化が困難である、iii. 基盤中心部を含むスプルーブッシュ全体の温度が均一に冷却されるため、樹脂が冷却されすぎて、センター穴の形成が困難になるという問題が伴う。

本発明は、光学特性と機械的特性が良好な成形品が得られ、且つ成形サイクルを短縮することが

却固化を行っている。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

前記射出成形法において、スプルーの外周近傍に形成された熱媒体流路に流す水の温度を低温（例えば10～40℃）に設定した場合には、スプルー内の溶融樹脂も速やかに冷却固化するため、成形サイクルの短縮化を図ることができる。しかし、逆にキャビティ内で冷却される樹脂の内外周部における温度分布が不均一化になるため、得られた基板の複屈折の分布がばらついたり、反りが生じたりして、光学特性と機械的特性に関して問題が生じる。また、スプルー外周が冷却されているため、ゲート部の型温度も比較的低くなり、射出された樹脂が冷却され、その粘度上昇に基づくゲート部の昇圧により、シルバーストリークが発生するという問題もある。

一方、熱媒体流路に流す水の温度を高温（例えば50～90℃）に設定した場合には、キャビティ内で冷却された樹脂の内外周部における温度分

できる射出成形用金型及びこの金型を用いたディスク基板の成形方法を提供することを目的とする。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明は、固定金型と可動金型との突き合わせ面に形成されるキャビティと、樹脂が溶融射出されるスプルーと、このスプルーから前記キャビティに前記樹脂を導入するゲート部を有する射出成形用金型において、前記スプルー外周近傍に前記ゲート部近傍と独立した温度制御手段を設けたことを特徴とする。

スプルー近傍に設ける温度制御手段は、例えば熱媒体流路として、ここに所定温度の水等の熱媒体を流すことにより構成したり、ベルチェ効果素子等の加熱冷却素子を配置して構成することができる。

また、ゲート部近傍にはスプルー近傍とは独立した温度制御手段、例えば熱媒体流路として、ここに所定温度の水等の熱媒体を流したり、加熱冷却素子を配置したり、又は前記スプルー近傍部に



設けた温度制御手段との間に断熱層を形成して、前記スブルー部の冷却により、ゲート部が冷却されないような構造としてある。ここで、断熱層としては、空気、ガラスパール、各種発泡体など熱伝導率の低い材料の層を介在させることにより構成することができる。

この射出成形用金型によって成形されるプラスチック成形品は、特に限定されるものではなく、例えば光ディスク基板、ビデオディスク基板、眼鏡レンズ等任意であるが、特に光学部材用成形品が好適である。

また、本発明は、上記射出成形用金型を使用し、固定金型と可動金型との突き合わせ面に形成されるディスク状キャビティに、スブルーからゲート部を介して溶融樹脂を射出するディスク基板の成形方法において、前記スブルー近傍に設けた第1の温度制御手段によるスブルーを冷却する温度制御と、前記ゲート部近傍に設けた第2の温度制御手段によるゲート部を保温する温度制御とをそれぞれ独立に行うことを特徴とする。

10～350℃とし、圧力を250～350 kg/cm<sup>2</sup>とするのが適当である。

可動金型と固定金型にキャビティに沿ってそれぞれ形成された熱媒体流路に流す熱媒体は、温度を100～130℃とし、流量は20～70 l/minとするのが適当である。また、キャビティに射出された溶融樹脂の冷却時間は、10～18秒が適当である。

上記熱媒体流路に流す熱媒体としては、水等を使用することができる。

使用する成形用樹脂は、ポリカーボネート樹脂(Mv:12000～18000)が好ましいが、アクリル樹脂、非晶性ポリオレフィン等任意である。

なお、本発明において、射出成形には、射出圧縮成形の場合を含むものである。

#### 〔作用〕

本発明の成形方法によれば、スブルー近傍に第1の温度制御手段を設けると共に、ゲート部近傍

ここで、ポリカーボネート樹脂光ディスク基板〔例えば厚み1.2 mm、径130 mm〕を成形する場合には、例えばスブルー近傍に設ける第1の温度制御手段を熱媒体流路として、ここに熱媒体を20～70 l/minの流量で流し、その温度を20～40℃とするのが適当である。

ゲート部近傍に設ける第2の温度制御手段を熱媒体流路として、ここに熱媒体を流す構成とした場合、その熱媒体の温度設定は、40℃以上とし、好ましくは80～130℃とする。熱媒体の流量としては、20～70 l/minが適当である。

次に、前記第2の温度制御手段の熱媒体流路に変えて、断熱層を形成した構造とした場合には、ゲート部近傍は、第1の温度制御手段によって冷却される影響を受けることが少なくなると共に、高温樹脂の流れによって通常80℃以上に保たれる。なお、本発明にあっては、断熱層の形成と熱媒体流路と設ける二つの構成とすることにより、成形制御がより可能となる。

スブルーから溶融射出される樹脂は、温度を3

に第2の温度制御手段を設けたことにより、スブルー近傍に設けた第1の温度制御手段はスブルー外周を冷却し、ゲート部近傍に設けた第2の温度制御手段はゲート部近傍を保温するというように、異なる温度制御をそれぞれ独立に行うことが可能になる。この結果、キャビティ内に射出された樹脂がゲート部で冷却されることなくキャビティに充填されるため、基板の内外周部における樹脂の温度分布が均一になり、光学特性と機械的特性の良好な基板が得られる。同時に、射出成形後、スブルー内の溶融樹脂は速やかに冷却固化するため、成形サイクルの短縮化を図ることができる。

#### 〔実施例〕

第1図を参照して、本発明の一実施例に係る射出成形用金型及びこの金型を用いたディスク基板の成形方法を説明する。

この射出成形用金型は、固定側ダイブレード1に取り付けられた固定金型2と可動側ダイブレード3に取り付けられた可動金型4とを有し、スベ

ーサ16, 17を介してこれらの固定金型2と可動金型4とが突き合わされた面に形成されるディスク状の隙間が光ディスク基板等を成形するためのキャビティ5となる。

固定金型2の中央部には、円筒状のスプルーブッシュ6を埋設し、このスプルーブッシュ6の中心線に沿って溶融樹脂が射出されるスプルー7を形成する。また、この固定金型2内には、キャビティ5から適当な距離をおいて複数の環状熱媒体流路15を形成しておく。

他方の可動金型4の中央部には、円筒状のセンター部材8を埋設し、このセンター部材8の中心線に沿ってカットピン9を配する。可動金型4の内端端面には記録担体となるピット、溝等が形成されたスタンパー10を設け、このスタンパー10をスタンパーホルダー11で固定する。また、この可動金型4内にも、キャビティ5から適当な距離をおいて複数の環状熱媒体流路15を形成しておく。

固定金型2と可動金型4とが突き合わされた際、

これらのスプルーブッシュ6とセンター部材8とによって形成された空隙が、スプルー7からキャビティ5に溶融樹脂を導入するゲート部12となる。

そして、スプルー7近傍であってゲート部12から離れた位置のスプルーブッシュ6内にスプルー7の外周を囲むように冷却用の第1の温度制御手段である第1の環状熱媒体流路13を形成すると共に、ゲート部12近傍のスプルーブッシュ6内に保温用の第2の温度制御手段である第2の環状熱媒体流路14を形成する。また、センター部材8内にも、カットピン9近傍であってゲート部12から離れた位置に冷却用の第3の環状熱媒体流路13Aを形成すると共に、ゲート部12近傍に保温用の第4の環状熱媒体流路14Aを形成する。

次に、上記射出成形用金型を用いた光ディスク基板の成形方法を説明する。

第1図に示すように、固定金型2と可動金型4とを突き合わせ、固定金型2と可動金型4の熱媒

体流路15に、120℃の加圧水を40ℓ/minの流量で流しておく。また、スプルーブッシュ6とセンター部材8の第2、第4の熱媒体流路14、14Aには、80℃の水を40ℓ/minの流量で流しておく。

そして、溶融した330℃のポリカーボネート樹脂(Mv:14800)を射出シリンダー17から300kg/cm<sup>2</sup>の圧力でスプルー7内に射出し、ゲート部12を介してこの溶融樹脂をキャビティ5内に導入する。このキャビティ5内に射出された溶融樹脂は、固定金型2と可動金型4の熱媒体流路15内に流れる加圧水によって12.5秒で冷却固化させる。

一方、スプルーブッシュ6とセンター部材8の第1、第3の熱媒体流路13、13Aに35℃の水を40ℓ/minの流量で常時流すことにより、スプルー7内の溶融樹脂を冷却固化させる。

上記成形方法により得られた光ディスク基板について、熱処理前と80℃、2時間の熱処理後の複屈折を測定した結果を第2図に示す。同図で、

曲線Aが熱処理前の複屈折、曲線Bが熱処理後の複屈折である。

また、比較例として、スプルーブッシュ6とセンター部材8に第2、第4の熱媒体流路14、14Aを形成していない射出成形用金型を用いて上記実施例と同様にして光ディスク基板を射出成形した。この光ディスク基板についても同様に熱処理前と熱処理後の複屈折を測定した結果を第3図に示す。同図で、曲線Cが熱処理前の複屈折、曲線Dが熱処理後の複屈折である。

第2図の曲線Aより、実施例に係る熱処理前の光ディスク基板の場合、第2の熱媒体流路14によってキャビティ5内に射出された樹脂の温度分布が均一化したため、複屈折のばらつきは、±10nm(ダブルパス)以内に抑えられ、基板の内周部から外周部まで略均一であった。

また、曲線A、Bより、熱処理前と80℃、2時間の熱処理後の複屈折の変化は、キャビティ5内の樹脂の温度分布が均一化して、熱応力が低下したため、内周部で20nm(ダブルパス)以下程

度の変化量しかなかった。

更に、複屈折の経時変化は、室温で1週間経過した後でも、殆ど変化は見られなかった。

これに対して、第3図の曲線Cより、比較例に係る熱処理前の光ディスク基板の場合、内周部の複屈折が+32nm(ダブルパス)、外周部の複屈折が-20nm(ダブルパス)と半径方向のばらつきが著しく大きく、光学特性が不良であることがわかる。

また、曲線C、Dより、熱処理前と80℃、2時間の熱処理後の複屈折の変化は、キャビティ内の樹脂の温度分布が不均一で、熱応力が高いため、内周部の変化量が40~50nm(ダブルパス)と非常に大きかった。

更に、複屈折の経時変化は、室温で24時間経過後において、内周部で5~10nm(ダブルパス)もの変化量が見られた。

次に、これらの実施例と比較例に係る光ディスク基板の機械的特性を測定した。この機械的特性の測定は、反り、面振れ、スキュー角及び面振れ

加速度について行ったものである。その測定結果を下記の表1に示す。

表 1

	反り ( $\mu\text{m}$ )	面振れ ( $\mu\text{m}$ )	スキュー角 ( $\text{mrad}$ )		面振れ 加速度 ( $\text{m/sec}^2$ )
			r	$\theta$	
実施例	-9.55	20.95	-0.28	-1.00	4.08
比較例	-30	35	-2.0	-1.50	7.0

この測定結果より、実施例の光ディスク基板は、比較例の光ディスク基板と比べて、反り、面振れ、スキュー角及び面振れ加速度のいずれの値も小さく、良好な機械的特性を有していることがわかる。

また、本実施例によれば、スプルーブッシュ6内のスプルー7近傍に形成した第1の熱媒体流路13によって、スプルー7内の溶融樹脂が速やかに冷却固化したため、成形時間が短縮化するという効果も得られた。また、第1の熱媒体流路には、常時一定の温度の熱媒体を流しているもので、射出樹脂の温度は一定しており、成形されたディスク基板の性能もばらつきがなく、安定したものである。

った。

更に、ゲート部12での昇圧が小さかったため、シルバーストリークの発生は見られなかった。

なお、上記実施例では、センター部材9内にも、冷却用の第3の熱媒体流路13Aを形成すると共に、保温用の第4の熱媒体流路14Aを形成したが、これらは設けず、第1の熱媒体流路13と第2の熱媒体流路14とを、スプルーブッシュ6内だけに形成するようにしてもよい。

#### [発明の効果]

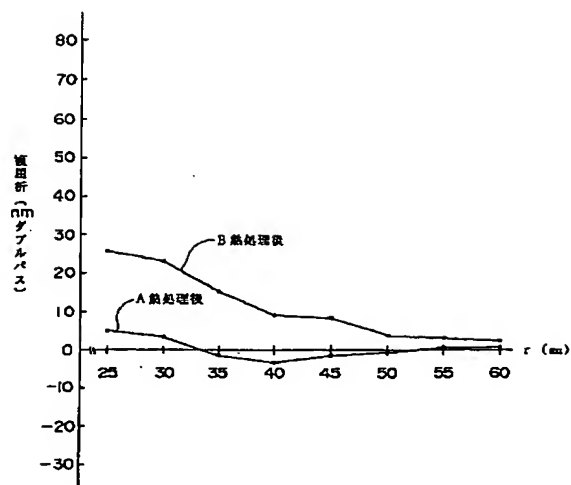
本発明に係る射出成形用金型によれば、光学特性と機械的特性が良好なプラスチック成形品が得られ、且つ成形サイクルを短縮することができる。そして、この金型を用いたディスク基板の成形方法によれば、複屈折のばらつきと経時変化が小さく、また反り、面振れ等に関する機械的特性の良好なディスク基板が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例に係る射出成形用金型の断面図、第2図は実施例に係る光ディスク基板の熱処理前と熱処理後の複屈折を測定したグラフ、第3図は比較例に係る光ディスク基板の熱処理前と熱処理後の複屈折を測定したグラフである。

2…固定金型、4…可動金型、5…キャビティ、6…スプルーブッシュ、7…スプルー、12…ゲート部、13…第1の熱媒体流路、14…第2の熱媒体流路。

第 2 図



第 3 図

